

4. Соколов, А.А. Продуктивность ярового ячменя при использовании различной предпосевной обработки семян / А.А. Соколов, Д. В. Виноградов // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 1(29). – С. 47–50.

5. Vinogradov, D.V. Use of biological fertilizers in white mustard crops in the non-Chernozem zone of Russia / D.V. Vinogradov, K.V. Naumtseva, E.I. Lupova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019. Vol. 341. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012204.

УДК 635.21.077: 621.365

### **ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОЛИЗА КОАГУЛЯЦИИ БЕЛКОВОСОДЕРЖАЩИХ СРЕД**

**И.Б. Дубодел, канд. техн. наук, доцент,**

**В.С. Корко, канд. техн. наук, доцент,**

**П.В. Кардашов, канд. техн. наук, доцент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Аннотация:* рассмотрены особенности электролиза на постоянном токе при коагуляции белковосодержащих сред на примере картофельного сока без использования разделительной мембраны.

*Abstract:* the features of direct current electrolysis during the coagulation of protein-containing media are considered using the example of potato juice without the use of a separation membrane.

*Ключевые слова:* картофельный сок, электролиз, коагуляция, ионы водорода, разделительная мембрана.

*Keywords:* potato juice, electrolysis, coagulation, hydrogen ions, separation membrane.

### **Введение**

Картофельный сок представляет собой раствор органических аминокислот таких как лимонная, щавелевая, яблочная и др., являющихся слабыми электролитами, и имеет в естественном состоянии  $\text{pH} \approx 6,5$ , что говорит о невысокой преобладающей концентрации ионов водорода. Поэтому его электрохимическая обработка без использования разделительной мембраны не будет

приводить к изменению рН, поскольку убыль ионов  $H^+$  и  $OH^-$  будут эквивалентны.

Изменение рН будет происходить в том случае, если электрохимически изменять концентрацию либо ионов водорода, либо ионов гидроксила.

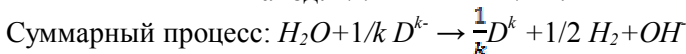
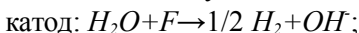
### Основная часть

Убыль ионов водорода, т.е. повышение рН раствора будет происходить в том случае, если на катоде будет достигнут потенциал более отрицательный, чем потенциал водородного электрода.

Убыль ионов гидроксила, т.е. понижение рН, будет наблюдаться в прианодной зоне при достижении потенциала более положительного, чем потенциал кислородного электрода.

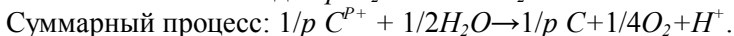
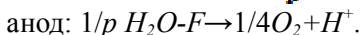
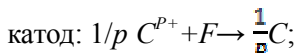
Поэтому, для изменения рН раствора без разделительной мембраны, наиболее предпочтительными являются следующие случаи.

1. Электролиз раствора соли  $A_R D_K$ , в состав которой входят катионы  $A^{P+}$  с потенциалами выделения более отрицательными, чем потенциал водородного электрода и анионы  $D^{R-}$  с потенциалами выделения менее положительными, чем потенциал кислородного электрода. В случае электролиза на аноде будут разряжаться анионы  $D^{R-}$ , а на катоде будет выделяться водород:



В прикатодной зоне будет образовываться щелочь, что повышает рН всего объёма раствора.

2. Электролиз раствора соли  $C_k B_p$ , содержащей катионы  $C^{P+}$  ( $Na_2CO_3$ ,  $NaNO_3$ ), с потенциалами выделения менее отрицательными, чем потенциал водородного электрода, и анионы  $B^{k-}$  с потенциалами выделения более положительными, чем потенциал кислородного электрода:



В результате электролиза на катоде будет разряжаться ионы  $C^{P+}$ , на аноде будет выделяться кислород. В прианодной области будет образовываться кислота, это будет снижать рН всего объема электролита.

Для снижения рН картофельного сока более подходит второй вариант электролиза, если его проводить без использования разделительной мембраны, оценку изменения концентрации ионов водорода можно проводить в этом случае по уравнению:

$$C_{H^+} = C_{H^+}^0 + \Delta C_{H^+}^A = C_{H^+}^0 + \eta_{H^+}^A \frac{Jt}{FV_p},$$

где  $V_p$  – объем раствора,  $\eta$  – выход по току,  $C^0$  – начальная концентрация иона (г-экв/л).

### Заключение

Из вышеизложенного можно сделать следующие выводы: коагуляцию картофельного сока в ИЭТ (изоэлектрическая точка) можно вызвать путем проведения электролиза раствора соли без разделительной мембраны по второму варианту, т.е. если  $C_k V_p$ , содержащей катионы  $C^{P+}$  с потенциалом выделения менее отрицательным, чем потенциал водородного электрода, и анионы  $V^{k-}$ , с потенциалом выделения более положительным, чем потенциал кислородного электрода.

При электрохимической обработке картофельного сока с целью достижения рН соответствующего ИЭТ (т.е. коагуляции) наиболее оптимальным вариантом был бы его электролиз без введения добавок солей, хотя электролиз картофельного сока в присутствии небольших количеств такого электролита, как NaCl с использованием разделительной мембраны не приводил бы к значительному ионному загрязнению скоагулированного осадка.

### Список использованной литературы

1. Кардашов, П.В. Влияние электрического тока на кормовую ценность зерна / П.В. Кардашов, И.Б. Дубодел, М.В. Кардашов // Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК: сборник науч. статей Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 26–27 ноября 2015 г. – Минск: БГАТУ, 2015. – С. 222–224.